

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02826906.3

[51] Int. Cl.

B29C 65/52 (2006.01)

B29C 65/00 (2006.01)

B26F 1/24 (2006.01)

C09J 5/00 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008 年 1 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 100360303C

[22] 申请日 2002.12.19 [21] 申请号 02826906.3

[30] 优先权

[32] 2002.1.8 [33] US [31] 60/346,572

[86] 国际申请 PCT/US2002/040894 2002.12.19

[87] 国际公布 WO2003/059602 英 2003.7.24

[85] 进入国家阶段日期 2004.7.8

[73] 专利权人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

[72] 发明人 M·R·凯斯廷 F·T·谢尔

S·J·亚丁 R·S·斯蒂尔曼

J·R·戴维

[56] 参考文献

JP 8267398A 1996.10.15

JP 10199906A 1998.7.31

WO 0043220A 2000.7.27

DE 807073C 1951.6.25

US 6311399B1 2001.11.6

审查员 杜丽利

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 顾敏

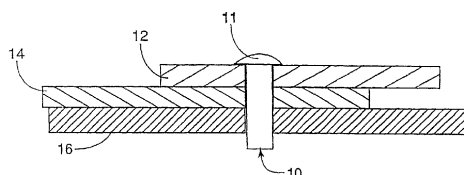
权利要求书 1 页 说明书 20 页 附图 7 页

[54] 发明名称

将薄膜贴合于表面的方法

[57] 摘要

提供将薄膜敷贴于基体上的方法，其中薄膜与基体的外形紧密地相贴合，所述薄膜包括邻近基体上的突起和凹陷处的区域。在某些实施方案中，薄膜被探针刺穿并对探针抽真空，以抽出空气并迫使薄膜推进到与基体相贴合的部位。作为选择，薄膜被加热软化以有利于与基体的形状相贴合。



1. 一种敷贴薄膜于基体上的方法，它包括：

提供有一层粘结剂的薄膜；

安放该薄膜于基体上，使部分粘结剂层与基体相接触；

选取粘结剂层与基体不接触的薄膜与基体之间的一个区域；

在邻近所选区域的薄膜上产生一个孔；以及

通过该孔对所选区域抽真空，以便从该区域抽气并迫使邻近所选区域的薄膜贴向基体，

其中在薄膜上形成孔的行为是这样实现的，将至少一个探针向邻近所选区域的薄膜部分推进，直到将薄膜刺穿，

其中对所选区域抽真空的行为包括至少有一个抽气探针至少部分地进入该区域。

2. 根据权利要求 1 所述的将薄膜敷贴于基体上的方法，其中所述孔是在薄膜与基体分离的薄膜部分上。

3. 根据权利要求 1 所述的将薄膜敷贴于基体上的方法，它包括在对所选区域抽真空的行为之前对邻近该所选区域的薄膜进行软化的行为。

4. 根据权利要求 1 所述的将薄膜敷贴于基体上的方法，其中以至少对一个探针的通道抽真空来实现对所选区域的抽真空行为。

5. 根据权利要求 1 所述的将薄膜敷贴于基体上的方法，它包括对邻近所选区域的薄膜部分进行加热的行为。

6. 根据权利要求 1 所述的将薄膜敷贴于基体上的方法，其中粘结剂层包含让空气流出的通道。

7. 根据权利要求 1 所述的将薄膜敷贴于基体上的方法，其中薄膜进一步包括印制于其上的图形图象。

将薄膜贴合于表面的方法

发明的背景

1. 技术领域

本发明涉及将粘性薄膜敷贴于表面上的方法。更具体地说，本发明涉及将粘性薄膜敷贴于表面上的方法，使得薄膜的最终外形与其下面的表面外形紧密地相贴合。

2. 相关技术的描述

粘性薄膜在现代商业中有许多用途。例如将用于广告和其它公共告示的巨大图象印制于薄膜上，而藉助于压力激活粘结剂将该薄膜粘贴在墙壁和其它表面上。这里所用的术语压力激活粘结剂包括常用的粘性压敏粘结剂以及这样一些粘结剂（包括能复原的粘结剂），它们可能含有颗粒，粘性微球，微复制外形（microreplicated topographies）或者诸如这类粘结系统，其粘结性是由施加于粘结剂和被粘结基体之间的压力所引发。

因为粘性图象薄膜所要粘贴的许多表面含有凸起、凹陷和其它不平整区域，有利的是所用的薄膜容易贴合这种表面或者使用热塑性薄膜，借助于加热它能够贴合这种表面。安置此类材料的通常做法是首先妥善地小心将该薄膜层压成表面上形成没有褶皱的平滑层，随后借助于例如软垫或刷子加压并在包含有空气处刺孔以进行更局部的层压过程。对热塑性薄膜，在借助于例如软垫和刷子这样的有弹性工具施压使薄膜贴合于表面的同时，在表面不平整区域选择性地加热薄膜有助于更好的贴合。通常的做法也是，在分离区域，例如有泡区域刺孔，以便释放出所俘获的空气，同时加压力于分离区域，使该区域贴合并粘结。美国专利 6,311,399 揭示了一种能产生孔以释放出空气的有用工具，这里安装了有回弹性能的针，它压向所层压的薄膜并刺穿含有空气区域的薄膜以提供能释放所俘获空气的通道。在分离区俘获的空气也可能通过粘结层内部的通道逸出。诸如由美国专利 6,197,397 所揭示，可以从 3M 公司买到的 Comply™ Performance Graphic Making Films 粘结系统在粘结层内部包含有允许所俘获的空气逸出的微结构通道。

尽管发现了各种粘性薄膜，特别是热塑性粘性薄膜在商业上的广泛应用，但留待的问题是更容易和更快速的方法将图像薄膜贴合于不平整的基体上，例如常常出现在半拖车和货运卡车体上的铆接构件。因为铆接构件有着大量的铆钉头，它们需要采取措施以改善贴合，完成这些操作的速度变得尤其重要。还有一个需要是一种将薄膜贴合于不平整表面的方法，对薄膜表面的损伤风险很小。加贴一透明保护薄膜或再加一层图象薄膜可以为贴膜过程和随后使用时的表面操作提供某种程度的保护。然而，当使用这种加贴后，总的薄膜结构变得更厚从而刚性更强了，这可能使得薄膜在表面不平整处的贴合更困难。

当使用软垫或刷子对热软化热塑性薄膜加压使其与不平整表面贴合时，损伤薄膜的危险性更高了。而且，现有的贴合薄膜于不平整表面的方法常常有体力上的要求，它们不仅要求技巧，还要求高体力强度和耐心。此外，现有方法有人类工程学上的要求，它们常常要求同时使用一个加热源和另外几种工具，例如一空气释放工具以便在薄膜上形成空气释放孔，同时还有一把刷子或一块软垫施加压力使薄膜与表面相接触。这种工作在诸如站立在半拖车或其它大表面的边上这种环境下进行就更加困难了。

发明的概述

本发明提供将粘性薄膜贴合于基体表面上的方法，这里表面可能有突出物，例如铆钉头、销钉头或叠加接头或凹陷区域例如凹槽，洼坑等诸如此类。根据一实施方案，将薄膜敷贴于基体的方法包括下列步骤：

提供含有粘结剂层的薄膜；

安放该薄膜于基体上，使粘结层的一部分与基体接触；

选取薄膜与基体之间的一个区域，此处粘结层与基体不相接触；

在邻近分离区域的薄膜上形成一个孔；和

通过孔对所选择的区域抽真空以抽出该区域的空气并迫使邻近分离区域的薄膜贴向基体。

本发明也涉及包括下列步骤的将粘性薄膜贴合于基体上的方法：

提供含有粘结剂层的薄膜；

安放该薄膜于基体上，使粘结层的一部分与基体接触；

选取该薄膜的分离部分；

提供抽气探针；
对探针抽真空；
将该探针向薄膜分离部分推进，以足够的压力产生一个孔；以及
抽出薄膜分离部分和基体间的空间内的空气，以使薄膜分离部分贴向基体。

本发明也涉及薄膜和基体的集合体，这是对薄膜使用了上述方法中的任一种。

在薄膜是热塑性的，并且在室温下相对刚性而在升高温度时能软化并贴合的实施方案中，该方法包括对邻近某些确定区域的区域内的薄膜加热，该确定区域以后称为分离区域，在该区域内薄膜并不贴合需要粘结的下层表面，以及用抽气探针在合适位置刺穿分离膜，以便以足够的速率从分离区域抽出俘获的空气，所述速率足以减低薄膜下方的空气压力，以致大气压力能压迫薄膜与下层表面贴合并互相接触。这里所用的术语抽气探针是指带有与真空源相连接的孔的任何装置。在本发明的一个实施方案中，该抽气探针在施加到薄膜的加热软化分离区域上时能够在要粘贴的薄膜上产生孔。在其它实施方案中，该抽气探针能够对未加热的薄膜穿孔。这样形成的孔与探针的形状和大小十分相配，以致在分离区域下方产生压降，这种压降能有效地使大气压力将分离膜压向表面，形成紧密的配合和贴合。

在本发明的实施方式中，其中的粘结剂层可以包含让空气或其它流体流出的通道。

所使用的与本发明有关的术语“真空”用来描述相对于环境压力而言是负压。该术语并不要求抽气达到绝对或极低的负压，或者保持这种负压，尽管在某些场合，与本发明相关可能和/或希望达到大的负压。

本发明的进一步详情在权利要求中详细说明。

附图的简要说明

图1是一施加有薄膜的典型构件沿水平参考面的部分横切面的局部视图，没有按比例绘制；

图2是图1的局部放大图，外加显示了敷贴于构件上的薄膜的横切面；

图3是有些类似于图2的视图，外加以图示方式显示了加热源和抽气探针；

图4是有些类似于图3的视图，但探针已移向薄膜以便与铆钉头近旁的薄膜分离区域相接触；

图 5 是有些类似于图 4 的视图，但探针已经进一步向构件移动以刺穿薄膜；

图 6 是有些类似于图 5 的视图，但邻近铆钉头的薄膜被画成邻近铆钉头的分离区域内的空气已被抽出后的情景；

图 7 是有些类似于图 6 的视图，但抽气探针已从薄膜移开；

图 8 是有些类似与图 2 的视图，但增加了一个探针支架，这是本发明的一个可供选用的实施方案；

图 9 是有些类似于图 8 的视图，但支架已经移动以使探针移向邻近薄膜分离区域的一个位置；

图 10 是有些类似于图 9 的视图，但探针已经移向与薄膜相接触的位置；

图 11 是有些类似于图 2 的视图，但是有着一组抽气探针和热源，这也是本发明的另一种实施方案；

图 12 是有些类似于图 11 的视图，但一组探针和一组热源已移向薄膜；

图 13 是有些类似于图 12 的视图，但有些探针已经刺穿邻近薄膜分离区域的薄膜以便抽出内部的空气；以及

图 14 是一幅典型的立面视图，它从水平方向观察已敷贴于表面的薄膜，所述表面有一突起物，该突起物一开始就使膜出现与其邻近的不规则形状的分离区域。

较好实施方案的详细描述

图 1 描绘了常常敷贴粘性薄膜的典型基体或构件。这类构件可能出现在诸如卡车体上，尤其是货车和半拖车体上，这里交叠的平板 12 和 14 是铝侧平板而部件 16 是货车体内部的垂直框架件。该构件由带有钉头 11 的铆钉 10 固紧在一起，钉头 11 突出在平板 12 的外表面上。

参考图 2，薄膜 20 包括背衬和压力活性粘结层，此处，粘结层与平板 12 的表面 23 相邻近。在一种实施方案中，薄膜 20 包括能耐室温但在升高温度下软化并具有贴合性的热塑性背衬。已经发现，通常使用的热塑性薄膜材料，例如可塑聚氯乙烯、聚烯烃聚合物和共聚物以及各种聚酯都显出有对本发明所用方法适合的高于其软化点的温度范围。应理解的是，某些软化点为室温或低于室温的薄膜材料也适用于本发明没有加热步骤的某些应用。此外，已经发现，多层薄膜例如包含加贴层（overlamine）的薄膜和单层薄膜在本发

明中都是有用的。同时，因为许多压力活性粘结剂有着热塑性性质，在加热作为贴合过程一个步骤的本发明的实施方案中，粘结层对表面的贴合性能也能得到改善。合适的粘性薄膜能从 3M 公司购得，通常称为标记膜（marking film）。其例子包括购自位于 St. Paul, MN 的 3M 公司的 3M™ Scotchcal™ Marking Film，和也购自 3M 公司的热成形的 3M™ Scotchlite™ Reflective Sheeting。本发明的一个优点是原先可能并不适合用做粘性层压膜的膜材料现在也可以使用，因为在贴合过程中减少了机械接触使得加热可能在较大的范围进行。

作为例子，薄膜 20 是手工层压于表面 23 和铆钉头 11 上的。结果，被铆钉头 11 顶起离开平板 12 的薄膜 20 的分离部分 21 形成了分离区域 24，这个现象称为撑篷。与此类似，如果薄膜 20 层压于一凹陷上，就会发生搭桥现象，这时薄膜 20 覆盖了凹陷而没有贴合。尽管薄膜撑篷和搭桥对被层压薄膜的外观可能有也可能没有大的影响，但对薄膜的长期耐用性会有不利的影响。例如，如果天气或其它不利条件引起薄膜 20 发生脆裂或开裂，缺少支撑的部分 21 就可能撕裂或被完全分离，而对薄膜 20 附着部分的损害则可能很少可见，这是因为它是由表面 23 支撑着的。

尽管本发明对贴合相对小的薄膜分离部分于表面上是有用的，但本发明的方法并不受此限制。已经发现借助本发明的方法使用容易掌握的技术，较大的薄膜分离部分也能够贴合于表面上。在一种实施方案中，薄膜 20 是热塑性的，靠近分离区域周边的分离部分首先被加热软化和抽气，随后对剩下的分离区域重复加热和抽气。分离区域的体积逐渐变小，一直到整个膜分离部分贴合并粘结在表面上。已经发现一个可供选用的技术，它对贴合大的薄膜分离部分是有用的，该技术是在不抽真空时将抽气探针刺入薄膜的分离区域，然后开始抽真空，并最后加热邻近分离区域的那部分薄膜，加热从离开抽气探针最远处开始并同时保持抽气。对在室温下能高度贴合的薄膜，可能不需要加热就可获得可接受的贴合。

参考图 3，该图示意性地描绘了实现本发明方法一种实施方案的装置。该装置包括热源 30 和抽气探针 32。热源 30 可以是，例如吹向膜分离部分 21 的热空气源，辐射热源或者任何其它热源，只要能将膜分离部分 21 加热到合适的温度而又不致将薄膜烤焦、引燃或遭受其它损伤。热源 30 的能量可以来自电源，燃料的燃烧或任何其它合适的能源。较佳的情况是膜分离部分 21 被加热到它的软化点以上的一个温度，较好是这样一个温度，此时大部分，较好

是全部的残余应力都得到释放而又不至于热到使薄膜 20 丧失其完整性, 变得被烤焦了或者受到其它形式的损伤。

再次参考图 3, 抽气探针 32 包括接触部件 34 和连接部件 36。接触部件 34 可以是例如金属管或中空针, 其末端 33 笔直地被切割成一垂直于管的中心圆柱轴线的平面。已经发现, 内外径类似于 10 到 20 号 (gauge) 皮下注射器针头的金属管特别合适。这种类型的管可以从位于 1001 West Saint Paul Avenue, Milwaukee, WI 53233 的 Aldrich Scientific 买到。根据 Aldrich 的说明, 10 号大小的皮下注射管的内径约为 2.7 毫米, 而外径约为 3.4 毫米。20 号大小的皮下注射管的内径约为 0.58 毫米, 外径约为 0.90 毫米。

最佳的管号有赖于几个因素, 包括热源类型和温度、薄膜类型、薄膜厚度、分离膜的数量、真空程度以及真空源的气流特征。已经发现, 对用于铆钉的典型图画标记膜, 15—20 号管是较佳的。较小直径的管往往会减低探针的流量。在某些情况下, 减低的流量对将薄膜部分 21 压向铆钉头 11 和表面 23 的净压力差有不利影响。减低的流量也减低了薄膜部分 21 贴合于铆钉头 11 和平板 12 上的速度。另一方面, 较大直径的管往往会在薄膜 20 上形成较大的穿孔, 这可能对外观有不利影响。已经发现, 对用于制作管的特殊材料并不严格要求, 尽管金属管, 尤其是由不锈钢皮下注射针管制成的管有着耐用的优点。应明白, 虽然已经发现圆柱形管是合适的, 但其它横切面形状的管也可使用, 而且在某些情况下可能更有好处以致成为优选。此外, 虽然具有不变横切面的圆柱形管有简单化的优点, 但在某些情况下具有可改变或能调整横切面大小的管可能是有用的。例如, 为了增强气流和减低堵塞的危险, 与薄膜接触的小直径的短管可能胀大或者以较大直径的管来替代。还有, 不同的探针尖形状适用于不同的应用场合。例如, 以垂直于管轴线的平面笔直地切割的探针尖有着平的尖头, 已经发现这类探针尖头适用于抽气前就加热的薄膜。另一方面, 在加热前探针就穿刺进薄膜的情况下, 如像有很大分离区域要抽气或者不使用加热时所做的那样, 具有斜切的带有锯齿的或类似形状的探针可能更为有用, 这种形状更易切割薄膜。已经设想过可以提供多批具有不同形状的探针, 它们容易拆卸和安装, 以致对任何特殊的工作, 使用者都可以选择最合适的探针, 并且如果需要, 可以在决定最合适的一个探针之前试用各种各样的探针尖头。

参考图 4, 从分离区域 24 抽出的俘获空气是这样开始的, 抽气探针 32 触

及膜的分离部分 21，并将其继续向膜部分 21 推进形成凹陷 40。在本发明的一种实施方案中，这种向下推进是在膜的分离部分 21 被加热软化后完成的。在该过程的某个时刻，加热软化和探针 32 的向下推进力达到了足以在薄膜部分 21 中产生穿透的程度，以致如象在图 5 中所描绘的那样形成了孔 50。一种实施方案是对足够加热软化的薄膜部分 21 施加足够的探针力就简单地产生了穿透，而在另一种实施方案中，在加热软化前，一预先设定的探针力被先行施加并保持不变，然后加热薄膜部分 21 至足够的软化程度，以使探针穿透薄膜部分 21 并随之形成孔 50。也还有一种实施方案，不需加热，探针尖头就能穿透薄膜部分 21，并且根据所用薄膜 20 的性能决定需要加热或不需要加热就使薄膜贴合于表面。

发明者不希望受到关于探针穿透热软化薄膜的确切机理的任何特定理论所束缚，事实上对各种条件下穿透现象的观察得出不只一种的穿透模式。在有些情况下，似乎探针的抽真空使热软化薄膜部分被抽入探针，这可能有助于穿透。在另一些情况下，在穿透前探针可能机械切割开至少一部分薄膜。类似地，探针 32 的接触部件 34 与薄膜部分 21 之间密封的确切性质并不清楚。而且，不清楚是否发生严密的密封，或者如果发生的话，这种密封持续多长时间。然而，似乎在接触部件 34 和孔 50 之间的气流受到足够的限制，以允许足够的净气流从区域 24 流出而进入探针 32，并使分离区域 24 的空气压力减低，使其低于环境或大气压力。如图 6 中所描绘的，这种压力减低对消除分离区域 24 并使表面贴合是有效的。在某些情况下，似乎可以先用最好的仪器在薄膜部分 21 上制作一个孔，然后使真空探针靠近该孔而不真正进入该孔，从而在分离区域 24 内产生足够的空气压降并形成贴合。本发明并不局限于减低分离区域内部空气压力过程的任何特殊的流体动力学模式。

参考图 7，在贴合完成后，移开探针 32，留下孔 50，如果所选择的接触部件 32 的大小适当，该孔能够小到基本上觉察不到。

术语真空源可以包括任何这样的装置，它较佳地提供一能减低空气压力的任何容器，在抽气探针与真空源相连接进行抽气时，它能够产生气流足以使得分离区域 24 内达到一有效的真空度。真空源可以是连续的或间歇的。连续真空源的例子包括活塞型真空泵，旋转翼型真空泵，如象用于真空清洁器中的涡轮型真空设备，如象文氏管装置的流体动力学气流发生装置，以及在产生一有效气流强度时能减低气压的其它连续气流仪。间歇性真空源的例子

包括弹簧驱动或手动的活塞和导流板，弹性球，以及其它以一封闭体积的膨胀产生减压的装置。真空罐和其它一定量空气已被抽出的封闭体积也能用作真空源。真空源也可包括上述装置和仪器的组合。

这里所用的术语真空阀是指任何在抽气探针和真空源之间装入的阀门。真空阀可用于控制对抽气探针的抽真空。

在本发明的一个实施方案中，抽气探针 32 是一手持装置。较特别的是，作为手持探针的探针 32 较佳地有像铅笔或钢笔这种书写工具相近的大小、形状和大体构形，这样就有一个好处，使得许多使用这种构形装置的人能灵巧使用。在使用加热的实施方案中，电动加热枪能用于薄膜的加热。因为这类加热枪可以以空气温度传感装置和空气温度控制系统在市场上买到，已经发现操作者能够达到高水平的技巧进行有效的加热和抽空工序以获得在铆钉周围的薄膜部分 21 和其它表面不平整区域的贴合而又不会对薄膜 20 有大的损伤。本发明的一个优点是，因为除去穿孔点外，被加热薄膜部分 21 和抽气探针 32 之间几乎没有什么力学接触，在某些情况下，就可能在贴合过程中将薄膜部分 21 加热到更高的温度而不致引起下列这类损伤，诸如刷子、软垫或类似的其它装置与加热软化状态下的薄膜 20 相接触时可能发生的损伤。这附加的灵活性减轻了操作者的劳累并且由于薄膜 20 较高的软化程度改善了贴合。

在另一可供选择的实施方案中，如象图 8 所作的示意性描述，使用一种机械夹持和移动工具来安置探针 32 和将其向膜分离部分 21 推进。例如由探针夹持装置 80 将探针 32 安置在相对铆钉头 11 来说是同一水平方向上，图中探针夹持装置 80 是横切面示意图，它被安放在薄膜 20 上并能在其上滑行以在水平方向上将探针 32 定位。图 8 描述夹具 80 在固定其位置前沿着数字 81 所标箭头方向的移动是抽气前它的最终位置。

图 9 描绘了探针 32 位于要对薄膜分离部分 21 抽气的位置上，这是在与薄膜 20 相接触之前。较佳的是，探针夹持装置 80 要安置成不要与薄膜 20 的任何热软化的那部分相接触，因为这可能对薄膜表面产生机械损伤。探针夹持装置 80 可以包括诸如凹槽或其它构件的定位装置，它们要适合薄膜 20 所要层压的基体的特殊机械特征，其目的是将夹持装置 80 相对膜分离部分 21 要贴合的铆钉 10 或其它构件进行定位。例如，夹持装置 80 可以包括一个或几个凹槽，这些凹槽可以承接位于薄膜 20 未被加热区域内的其它铆钉，以便于相对铆钉 10 作正确定位。此外，夹持装置 80 的某些部分或整体可以由透

明材料制作，以便能更好地观察到邻近分离区域 24 的区域。

热源 30 仅示意地描绘，它可以有许多形式，例如一手持热枪或一个与探针夹持装置 80 相连接的加热装置。作为选择，热源可以与探针相连接而作为一个单一的手持单元。一个另外的选择是手持单元可包括一自含真空源，例如一真空泵。

图 10 描绘了刚刚在刺穿薄膜 21 和开始抽气之前与分离膜 21 相接触的抽气探针 32。探针 32 向箭头 91 的方向移动以刺穿薄膜。探针 32 的垂直移动和向分离膜 21 的推进可以由任何适当的装置来产生和控制，图中没有画出该装置。这种推进装置包括手驱动、流体或真空操作的驱动器，机械联动装置，诸如马达和线圈这样的电机械装置，以及弹簧和其它弹性机械元件。

参考图 11，在一可供选择的实施方案中，可以装备抽气探针 32 的一个组合 142。在该实施方案中，组合 142 也可包括加热元件 146 的一个组合 140。应明白的是，虽然加热元件 146 画成是分开的元件，但它们可以被选择作为单一热源的全部部件。例如，它们能够是在一个有热空气的单集流管上的一组喷嘴。热源 140 可以是加热强制空气源，辐射热源或别的合适的热源。在图 12 描绘的一个实施方案中，探针 32 最好被安置成能独立地移动和回弹，这样当组合 142 下降到薄膜分离部分 21 时，每一个探针 32 都能以合适的力与薄膜分离部分 21 相接触而不会或者引起或者阻碍别的探针也触及薄膜部分 21。参考图 13，一个或多个探针 32 可能穿透薄膜 21。触及非分离区域薄膜的探针不会刺穿薄膜，而预计那些触及分离区域的探针会刺穿薄膜，如象所描绘的在刺穿点 164 的情形。

实施例

在下面的实施例中，以视觉估测热塑性粘性薄膜对试验板材的贴合，评价可能在贴合过程中发生的贴合程度，空气夹带的避免，褶皱的不存在和对薄膜的其它损伤。在将薄膜贴合于表面突起处时，贴合的一个有用量度是分开距（lifting distance） d ，它是指从突起处的分离点到膜分离部分与要被粘贴表面相接触的那点之间的距离。对没有搭篷的完全贴合的情况，薄膜完全粘附在突起处的边缘（例如铆钉头的边缘），这时分开距是 0。参考图 14，该图描绘了膜分离部分 21 有外分离边界 171 和内分离边界 173，这里薄膜 20 在边界 171 以外被粘贴于表面 23 上而在边界 173 以内被粘贴于铆钉头 11 上，

但在边界 171 之内和边界 173 之外的区域 172 是分离开的。在几个样点测量分开距 d ，例如测得距离 d_1 ， d_2 ， d_3 和 d_4 。测量值 d_1-d_4 的平均值被作为平均分开距 D 。因为薄膜分离的效果基本上是可以看得见的，所以边界 171 和 173 的位置可以凭目视决定，通常以毫米尺度可以做到足够精确的测量。作为一个选择，基于对撑篷总的目视效果，可以选定一个典型位置作为单一测量值 d 。已经发现这个称为目视平均的方法在许多情况下对贴合到铆钉周围区域的薄膜表面上的程度给出了一个合理的描绘。

引起薄膜不完全粘贴的另一个缺陷是空气俘获，它以起泡或褶皱薄膜的形式出现在突起处附近但不与突起处邻近的地方。褶皱可以由空气俘获或薄膜变形所引起，它们在特定的地方留下多余的薄膜。空气俘获可能不是永久性的。如果所俘获的空气量足够少，则空气可随时间而逸出，使得该区域的薄膜均匀地粘贴于基体上而不会有由于俘获空气引起的视觉瑕疵那样的外观。

许多将热塑性粘性薄膜贴合于表面的工艺会产生薄膜损伤。此类损伤形式通常有表面磨损、划痕、撕裂或刺孔，这是由应用于热软化薄膜上的工具并对其加压到位而产生的。此外，由于薄膜的过度加热或别的意外事故而引起烤焦、褶皱或损伤也会发生。在下面的实施例中，这些类型的损伤将作为可见的损缺。本发明的一个优点是由机械接触引起的磨损、划痕和其它表面损伤减少了，这是因为薄膜对所要粘贴表面的加压贴合是借助于空气压力差而不是机械接触完成的。在某些情况下，本发明可能产生可以看得见的孔，它们来自抽气探针的穿刺。这些孔的直径是毫米（mm）级的。

下列实施例选用可从 3M 公司，St. Paul MN 购得的各种热塑性粘性膜，将它们层压于油漆过的铝质试验板上，所述板的尺寸是 10.2×30.4 厘米，有 4 个相互间隔为 7.7 厘米的试验铆钉铆入，离试验板边缘最近的铆钉距试验板边缘 3.5 厘米。铆钉间距被选取得将铆钉放得足够远，以避免在层压过程中造成它们之间的相互影响。试验板使用通常用于半拖车的那类标准白色货车漆进行油漆。所用铆钉是通常用于制造铝质半拖车车体的那类，其铆钉头的直径为 12 毫米，高度约 1.5 毫米。铆钉被紧紧地铆压在试验板上，钉头则紧密地安置于油漆过的表面上。

下面实施例所用薄膜的详情列于表 1。表 1 的第 1 列给出了每种膜的用途和用于该膜的粘结剂类型。在列 1 中，保护用的加贴层是透明薄膜，它们被

加贴在图画薄膜上，通常在成象之后但在施加于表面上之前加贴，以提供对图画薄膜上图画的保护。

图象薄膜是指用成象方法能使其获得图象的薄膜，所述成象方法有诸如喷墨印刷，静电印刷，热转移印刷或其它图画成象技术。

可换图象薄膜是指有低的粘结性能的薄膜，不必使用诸如热枪或其它取下设备等特殊设备就可将该薄膜取下。

具有 Comply™ 性能的薄膜是指粘结剂表面的外形包含有通道的薄膜，这些通道使空气或其它流体能够流出。有着这种外形的粘结剂表面在美国专利 6,197,397B1 中揭示。

Controltac™ 粘结系统包含在粘结表面有着相互隔开的突起物的粘结层，这些突起物是发粘的或不发粘的。这些突起物限制了起始粘结性，使得在产生压力—活性键合之前薄膜可以被重新定位安放在基体上。这类粘结系统由美国专利 5,296,277 和美国专利 5,362,516 所揭示。

表 1

注：列于本表的薄膜可在市场上从位于 St. Paul, MI 的 3M 公司买到

功能和粘结剂类型	标号	背衬
Scotchcal™ 保护加贴膜	8908	透明的，2 密耳（0.05 毫米）Surllyn®
Scotchcal™ 保护加贴膜	8910	透明的，2 密耳（0.05 毫米）乙烯基
具有 Comply™ 性能的 Controltac™ Plus™ 可换图画膜	3500C	白色，4 密耳（0.1 毫米）乙烯基
具有 Comply™ 性能的 Controltac Plus™ 图画膜	3540C	白色，4 密耳（0.1 毫米）， 多层，聚烯烃膜
Controltac™ Plus™ 图画膜	180-10	白色，2 密耳（0.05 毫米）乙烯基
具有 Comply™ 性能的 Controltac™ Plus™ 图画膜	180-10C	白色，2 密耳（0.05 毫米）乙烯基
具有 Comply™ 性能的 Controltac™ Plus™ 图画膜	8620C	白色，2 密耳（0.05 毫米）乙烯基

参考图 2，使用可从 3M 公司买到的 3M PA-1 橡皮刮板型涂布机将薄膜试样层压到试验板边上的铆钉头上，小心避免褶皱，但允许在铆钉头 11 上有薄

膜 20 的平滑撑篷, 形成薄膜分离部分 21。参考图 14, 撑篷膜的典型距离 d 在最初敷贴后是在 8—10 毫米范围内。

每种薄膜都有几个试样被层压于不同的试验板上, 以便在不同的抽气探针直径和加热条件下做试验。除非另外指出, 使用平端头的不锈钢注射器管做抽气探针。抽气探针的真空源是一旋转翼真空泵, 由位于 Benton Harbor, MI 的 IDEX 总公司的一个分公司, Gart Mfg.公司所制造。也做了供比较的实施例, 使用传统的敷贴工具, 例如美国专利 6,311,399 所揭示的 3M 铆钉涂刷敷贴器 RBA-3, 3M MPP-1 多针冲孔器和 3M 铆钉涂饰软垫 CMP-1, 所有这些器具都可在市场上从 3M 公司买到。

使用高功率热枪对层压薄膜试样加热, 这种热枪可从位于 Atlanta, GA 的 McMaster-Carr 买到, 而且是特指 McMaster-Carr 产品目录号 3433K21。除非另外指明, 所使用的空气温度设定在 427°C (800°F)。在加热和抽气时, 试样安放在实验工作台上。用预先设定好空气温度的加热枪加热每个铆钉, 周围的分离膜, 加热枪安置在距离薄膜表面大约 2—7 厘米处, 加热大约 0.5—4.0 秒或加热到看见了薄膜软化。已经发现, 不同类型和不同厚度的薄膜要求不同程度的加热, 但判断加热是否足够的技巧能够很容易地学会。一旦薄膜软化, 连接有真空泵的抽气探针就被推向靠近铆钉头边缘地方的每个撑篷区, 与此同时移开加热枪。在抽气探针刺穿薄膜并获得贴合后移去探针。膜分离部分对试验板的贴合是如此特有的快速, 以致当薄膜粘贴于试验板表面时会发出噼啪声。然后对每个试验板剩下的 3 个铆钉重复加热和刺孔过程。接下来铆接区域在 60°C (150°F) 下保持 7 天。最后对每个试样的每个铆钉测量分离膜距离 d 以及损伤或其它缺陷的不存在, 以检测贴合质量。

使用 3M 多针冲孔器、MPP-1 加上 3M 铆钉刷子涂布机、RBA-3 或者 3M 铆钉涂饰软垫 CMP-1, 准备供比较的实施例。在两种情况下都是先用 MPP-1 撞击薄膜, 在铆钉周围的薄膜分离部分上刺出几个小孔 (直径 $\sim$ 0.2 毫米), 然后用加热枪对薄膜加热, 加热枪以类似于表 2 实施例的方式设定所希望的空气温度。接着, 将合适的涂饰工具施用到膜分离部分上。对 RBA-3 采用循环扫刷的移动方法, 而对 CMP-1 则是向下敲击。

实施例 1—27 的结果列于表 2, 而供比较的实施例 C1—C16 的结果列于表 3。表中列出每块试验板的平均分开距 d 和可视孔的大小范围。列于表 2 和表 3 实施例所用的薄膜材料的详情列于表 1。

表 2 中所用的管子是从 Aldrich Scientific 得到的不锈钢皮下注射管。表 2 第 6 列中的可视孔大小是指由抽气探针产生的孔，而在表 3 中，可视孔大小是指在加热分离部分之前由 3M MPP-1 多针冲孔器所产生的孔或者是由 RBA-3 刷子或 CMP-1 铆钉涂饰软垫向下压分离部分时产生的孔。

表 2

注：用于本表实施例中的加热枪设定在 427℃ (800°F)

实施例编号	薄膜类型	加贴层	管的规格	分开距 d, 毫米	可视孔大小, 毫米	薄膜损伤
1	3500C	无	16G	1.6	0.5-1.0	一个铆钉近旁有小褶皱
2	3500C	无	18G	1.8	0.5-1.0	无
3	3500C	无	20G	1.5	0.5-1.0	无
4	3500C	8908	16G	2.6	1.0	无
5	3500C	8908	18G	1.3	0.5-1.0	每个铆钉附近的薄膜光泽有改变
6	3500C	8908	20G	1.1	0.5-1.0	每个铆钉附近的薄膜光泽有改变
7	3500C	8910	16G	2.4	1.0	无
8	3500C	8910	18G	1.6	0.5-1.0	一个铆钉近旁有小褶皱
9	3500C	8910	20G	1.6	0.5-1.0	无
10	3540C	无	16G	1.6	0.5-1.0	无
11	3540C	无	18G	1.1	0.5-1.0	无
12	3540C	无	20G	1.0	0.5-2.0	2 个铆钉近旁有明显的大孔
13	180-10	无	11G	0.75	0.2-1.0	3 个铆钉周围有俘获空气 2 个铆钉周围有小褶皱
14	180-10	无	13G	1.25	0.5-1.0	每个铆钉周围有俘获空气 3 个铆钉周围有小褶皱
15	180-10	无	15G	0.75	1.0-2.0	每个铆钉周围有俘获空气 3 个铆钉周围有小褶皱
16	180-10	无	18G	0.50	0.5-1.0	每个铆钉周围有俘获空气 3 个铆钉周围有小褶皱
17	180-10C	无	11G	1.25	0.2-1.0	无
18	180-10C	无	13G	1.50	0.5-1.0	无
19	180-10C	无	15G	1.25	0.5-1.0	无
20	180-10C	无	18G	0.75	0.5-1.0	少量俘获空气
21	8620C	8910	11G	1.25	0.2-1.0	无
22	8620C	8910	13G	2.0	0.5-1.0	一个铆钉周围的薄膜光泽稍有改变
23	8620C	8910	15G	1.5	0.5-1.0	无
24	8620C	8910	18G	0.5	0.0-0.2	无

表 3

注：用于本实施例中的加热枪设定在 427°C (800°F)

实施例编号	薄膜类型	加贴层	工具	分开距 d, 毫米	可视孔大小, 毫米	薄膜损伤
C1	3500C	无	刷子 ¹	4.8	0.0	一个铆钉近旁有小褶皱
C2	3500C	无	软垫 ²	2.0	0.0	由 CMP-1 产生的表面压痕并且在每个铆钉的周围有大褶皱
C3	3500C	8908	刷子 ¹	5.0	0.0	一个铆钉周围有几个褶皱, 2 个铆钉近旁的薄膜光泽有改变
C4	3500C	8908	软垫 ²	4.0	0.0	每个铆钉周围由 CMP-1 产生的表面压痕, 3 个铆钉周围有大褶皱
C5	3500C	8910	刷子 ¹	4.0	0.0	2 个铆钉近旁有大褶皱
C6	3500C	8910	软垫 ²	5.3	0.0	无
C7	3540C	无	刷子 ¹	0.0	0.0-2.0	对所有铆钉都有严重的刷痕和褶皱, 有些薄膜撕裂
C8	3540C	无	软垫 ²	4.0	0.0-1.0	对所有铆钉都有由 CMP-1 产生的表面压痕, 2 个铆钉有大褶皱
C9	180-10	无	刷子 ¹	1.0	0.0-0.2	一个铆钉周围有俘获空气, 2 个铆钉周围有小褶皱
C10	180-10	无	软垫 ²	2.0	0.0-0.2	每个铆钉周围的薄膜光泽稍有改变
C11	180-10C	无	刷子 ¹	1.25	0.0-0.2	一个铆钉周围有小褶皱
C12	180-10C	无	软垫 ²	2.0	0.0-0.2	一个铆钉周围有小褶皱
C13	8620C	8910	刷子 ¹	2.25	0.0	无
C14	8620C	8910	软垫 ²	3.75	0.0	一个铆钉周围有褶皱, 一个铆钉周围的光泽稍有改变

¹3M CMP-1 铆钉涂饰软垫
²3M RBA-3 铆钉涂饰刷子

参考表 2, 实施例 1—9 证明使用用于 3M™ Scotchcal™ 3500C 标记膜上的可换粘结剂可获得小于 2.0 毫米的分开距 d 。而且, 如象实施例 4—6 和 7—9 所证明的, 在有着加贴层时适当选择探针直径也能获得小于 2.0 毫米的分开距。已经注意到历史上在使用可换粘结剂时, 由于其较低的粘结性能, 要获得好的贴合就更困难了, 这里同样用分开距 d 来量度贴合性能。类似地, 已经发现用贴有加贴层的薄膜贴合不平整表面也更困难, 这是由于它们增加了的厚度, 从而使刚性增强。参考表 3, 比较实施例 C1 和 C2 证明, 即使没有加贴层, 使用刷子使 3M™ Scotchcal™ 3500C 标记膜贴合于铆钉头上也没有获得在 2.0 毫米范围内的分开距, 而为此所使用的软垫或刷子却产生了严重的表面损伤和褶皱。比较实施例 C3—C6 进一步证明, 在存在加贴层时, 使用刷子或软垫也没有使分开距达到在 2.0 毫米范围内, 而且也产生了严重的表面损伤和褶皱。

再次参考表 2, 实施例 10—12 显示了本发明将 3M™ Scotchcal™ 3540C 标记膜贴合于铆钉头上的方法。3540C 标记膜上的粘结层有着由美国专利 6,197,397 所揭示的那类表面外形, 它允许俘获的空气逸出。如象表 2 所指出的, 能够选择探针直径以获得小于 2.0 毫米的分开距, 而且很少有表面损伤。然而, 比较实施例 C7 和 C8 表明, 当使用刷子或软垫时会有严重的表明损伤。

又一次参考表 2, 实施例 13—16 表明, 选用合适的探针直径对厚度为 0.05 毫米 (2 密耳) 较薄的乙烯基背衬, 即使对 3M™ Scotchcal™ 180—10 标记膜, 本发明也都能获得 1.0 毫米或更小的分开距, 所述标记膜中的粘结层的表面外形没有供空气逸出的通道。这是注意到了, 在使用 180—10 膜时, 在每个铆钉周围的区域里有着大量的俘获空气, 这被推测为是由于粘结剂层缺少空气逸出通道。参考表 3, 使用 3M™ Scotchcal™ 180—10 标记膜的比较实施例 C9 和 C10 有着比起本发明的实施例 13—16 所产生的稍为更大些的分开距 d 。

实施例 17—20 显示当在粘结层上加上空气逸出通道时, 如像在 3M™ Scotchcal™ 180—10C 标记膜中所做的那样, 则会减少俘获空气的量, 而且对探针直径加以适当的选择, 分开距 d 能减小到 1.0 毫米以下。比较实施例 C11 和 C12 显示与这种膜可比较的稍大些的分开距, 并有着在实施例 17—20 试样中未曾看到过的那类褶皱。

实施例 21—24 显示有着 0.05 毫米 (2 密耳) 厚度的背衬加上背衬厚度是 0.05 毫米 (2 密耳) 的乙烯基加贴层, 获得的总背衬厚度达到约 0.1 毫米 (4

密耳)的薄膜的应用。如象实施例 24 所指出的,选择合适的探针直径,能获得 0.5 毫米的分开距,反之,如象在表 3 中所显示的,比较实施例 C13 和 C14,刷子和软垫两者都不能达到低于 2.0 毫米的分开距。而且,获得最小 d 值的实施例 24 也不产生任何值得注意的薄膜损伤。

实施例 25—29 显示各种不同类型的管都能用作抽气探针,而且所述管的横截面并不必需是圆的,也并不必须由金属制成。在这些实施例中,加热枪设定在 260℃ (500°F)。

实施例 25

用扁嘴钳将 13 号不锈钢皮下注射器针压扁,以形成管末端呈椭圆形横截面而制得一非圆形探针。然后该扁平的管成功地用于对靠近几个铆钉的膜分离区域进行抽气。

实施例 26

一用于皮下注射医用类型的具有尖锐斜切尖头的 13 号注射器针被用来对几个靠近铆钉头的分离区域进行抽气。虽然对铆钉头周围区域的薄膜的抽气和贴合是成功的,但如果不十分小心的话针头会划坏薄膜。还发现,因为尖端倾斜和由此引起的探针末端的孔加长,为了进行抽气,探针不得不对分离区域刺入较长的距离。

实施例 27

具有内径约 1.5 毫米外径、约 2.5 毫米的玻璃眼用滴管这种形式的非金属探针通过一真空管与真空源相连接,并成功地应用于几个铆钉头周围分离区域的抽气。

实施例 28

具有内径约 0.8 毫米的实验室注射瓶塑料管这种形式的非金属探针被成功地用于几个铆钉头周围分离区域的抽气。塑料管有着几次抽气后堵塞的倾向,并且还受到热损伤,这可能导致堵塞的发生。

实施例 29

一定长度的柔软真空管这种形式的非金属探针被用于在几个铆钉头周围的分离区域的抽气。虽然分离区域被成功地抽气,但部分薄膜有被吸入软管的倾向,而且有时薄膜上会产生直径 3 毫米数量级的孔。

实施例 30 和 31 表明,加热、探针插入和抽真空各步骤的次序对获得的贴合程度有极大影响。

实施例 30

— 13 号具有方形尖端的不锈钢管在加热或抽真空前插入层压薄膜的分离区域。通过柔软的真空管，探针被连接到关闭的真空阀上，该阀接着与真空源相连接。然后薄膜分离区域被加热软化，此后打开真空阀门，对分离区域抽真空。获得了好的贴合。

实施例 31

首先用加热枪对层压薄膜的分离部分加热软化，随后一 13 号具有方形尖端的不锈钢针被刺入分离区域，此不锈钢针已通过一柔软的真空管连接到关闭的真空阀上，该阀接着与真空源相连接。然后打开真空阀，对分离区域抽气。这种情况下只得到有限程度的贴合，至少部分是由于难以获得适当的气流节制或探针与薄膜之间的密闭。这是被推测的了，探针插入被加热的薄膜，没有同时抽真空，可能对能够获得的气流节制或密封产生了有害影响。

实施例 32

一张尺寸约为 10 厘米×30 厘米可在市场上从 3M 公司，St. Paul, MN 买到的 3M™ Scotchlite™ Plus 柔软反射片系列 680 反射片被层压于在实施例 1—24 所用的那种试验板上，并使用相同的层压步骤。使用实施例 1—24 中所用的加热枪加热在铆钉上的分离部分，但加热设定在 399℃ (750°F)，时间为 1—3 秒。将通过真空软管与真空泵相连接的平头 13 号针安放于靠近铆钉边缘的薄膜分离部分上并使其向铆钉基推进。反射片迅速崩塌于铆钉头周围并形成好的贴合。对该试验板上和第二试验板上剩余的铆钉头重复同样的过程。试样在室温下调理 18 小时后，第一块板的平均分开距 d 是 1.6 毫米，而第二块板是 0.8 毫米。抽气探针留下的孔的平均大小对第一块板来说是 0.7 毫米，对第二块板来说是 1.0 毫米。没有观察到薄膜损伤。这被认为是一个重要的成果，因为 3M™ Scotchlite™ 反射片有着在 0.18—0.20 毫米范围内的典型厚度，比起典型的标记膜来说更厚，并且它由一层被粘结层粘结住的玻璃珠和另外的支撑材料所组成。

实施例 33

如实施例 7—9 那样准备好试验板，使用层压有 3M™ Scotchcal™ 8910 乙烯基加贴层的 3M™ Scotchcal™ 3500C 标记膜。Pentel 0.5 毫米 P215 机动记录头的套管和笔头用作抽气探针。套管和笔头连接于接有真空泵的真空软管上。铆钉头周围分离区域的消除和贴合迅速进行，并且由于探针有常见的形状，

故易于在铆钉周围进行操作。贴合好的膜在室温下老化 18 小时后, 分开距 d 的平均值是 0.7 毫米, 刺孔后留在薄膜上孔的平均大小是 0.8 毫米。没有观察到薄膜损伤。

实施例 34

如实施例 7—9 那样准备好二块试验板, 使用层压有 3M™ Scotchcal™ 8910 乙烯基加贴层的 3M™ Scotchcal™ 3500C 标记膜。由日本 Taiyo Electric Ind. 公司生产, 在市场上可从 Radio Shack 零售店买到的 “goot”™ TP-100 脱焊枪用作抽气装置。长度 1 厘米、有着平端头的 18 号不锈钢管连接于脱焊枪端头上用作抽气探针。TP-100 脱焊枪包括一导流板 (diaphragm) 形式的真空源。使用与实施例 7—9 相同的加热枪, 空气温度设定在 399°C (750°F), 加热已准备好的试样上铆钉头周围的薄膜分离部分, 脱焊枪用作抽气探针对两块试验板上铆钉头周围的分离区域进行抽气。抽气后, 平板在室温下老化 18 小时, 测量分开距。第一块试验板的平均分开距是 0.9 毫米, 第二块试验板的平均分开距是 0.25 毫米。由 18 号抽气探针产生的平均孔大小对第一块板来说是 1.5 毫米, 对第二块板来说是 1.0 毫米。在第一块板上没有观察到膜损伤, 而第二块板上 4 个铆钉中 3 个铆钉的周围观察到小褶皱。业已发现, 脱焊枪上的导流板真空装置产生了合适的真空, 由此表明真空源和抽气探针可以组装成一个单一的手持装置。

实施例 35

大小为 4 厘米×12 厘米的 3M™ Scotchcal™ 180—10 标记膜片敷贴于油漆过的铝质平板上, 夹在薄膜和油漆板间的分离区域的面积在 4—100 平方毫米范围内。用设定在 399°C (750°F) 的加热枪加热每个薄膜分离部分。用已连接于真空泵的平端头 18 号抽气探针对分离区域抽气。在每一分离区域, 抽气探针在薄膜上产生一个孔, 俘获的空气被迅速抽出, 于是薄膜就贴合于表面上。可以看到抽空痕迹仅仅是直径约 0.1—1.0 毫米的小斑痕, 相当于针与薄膜的触点。

实施例 36

以如下方式准备一块试验板, 将大小为 4 厘米×12 厘米的 3M™ Scotchcal™ 3500C 标记膜片层压于有着 3 个圆形凹陷的铝板上, 以致薄膜在凹陷处搭桥。每个凹陷有约 6 毫米深度约 28 毫米直径。用空气温度设定在 399°C (750°F) 的加热枪加热每个凹陷所搭桥的薄膜部分, 将连接有真空源的 18 号不锈钢探

针缓慢地移动以接触分离部分进行抽气。当每个分离区域被抽气时，随着膜部分向凹陷贴合，探针跟随薄膜朝向凹陷移动，因而能保持分离区域与探针之间的联通。在每种情况下，薄膜部分都成功地贴合凹陷。

对本发明的各种改良和变化又不偏离本发明的范畴和精神，对具有熟练技能的人们会是显而易见的。应该明白，本发明并不希望受到此前所述解说性实施方案和实施例的过度限制，这些实施方案和实施例仅仅是以本发明的例子而显示的，本发明仅受下面所列的权利要求所限制。

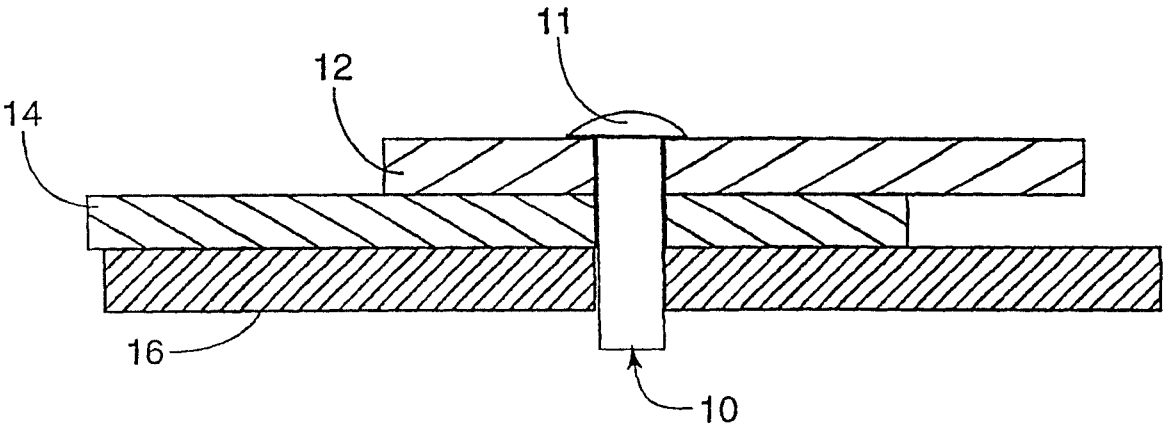


图 1

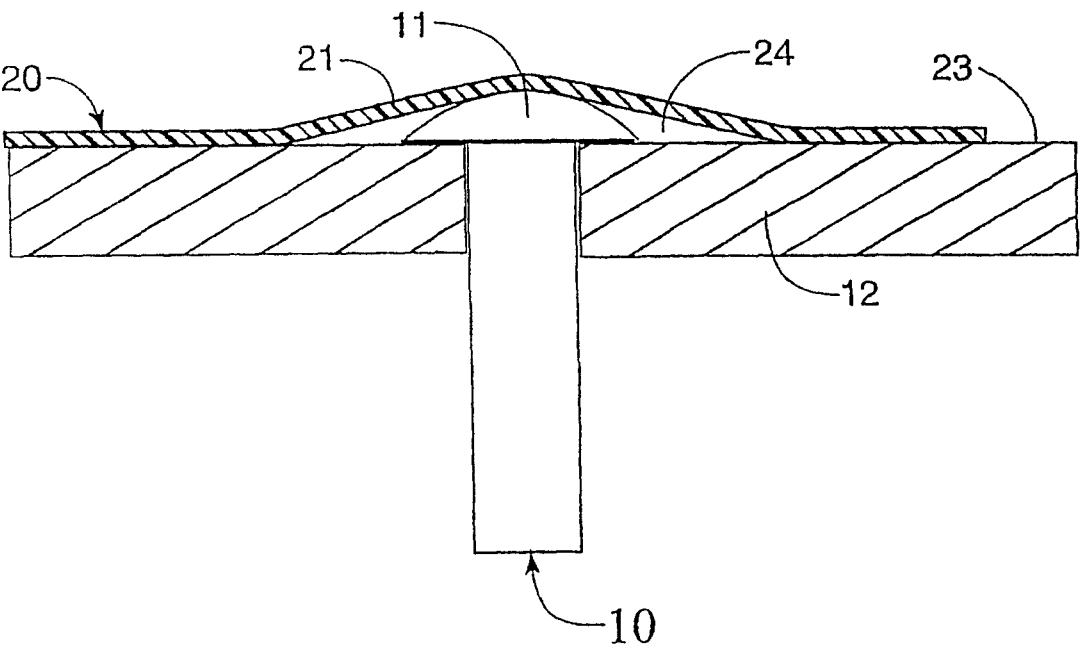


图 2

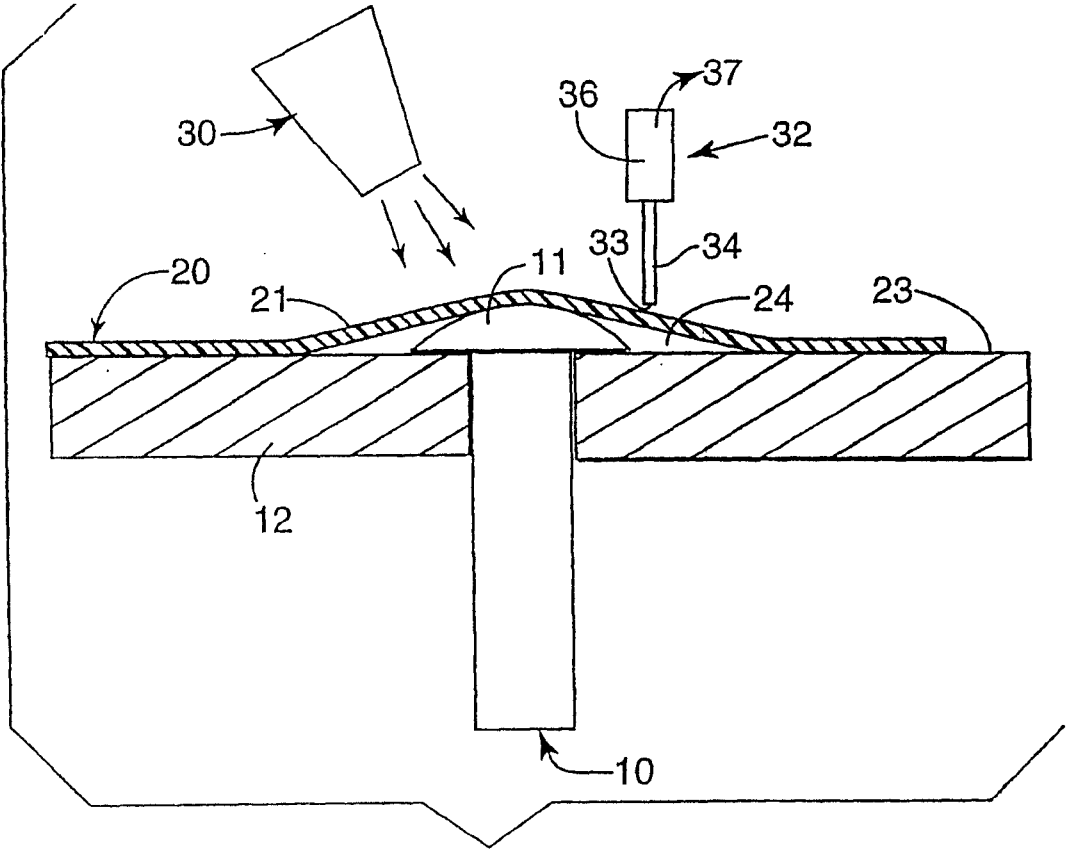


图 3

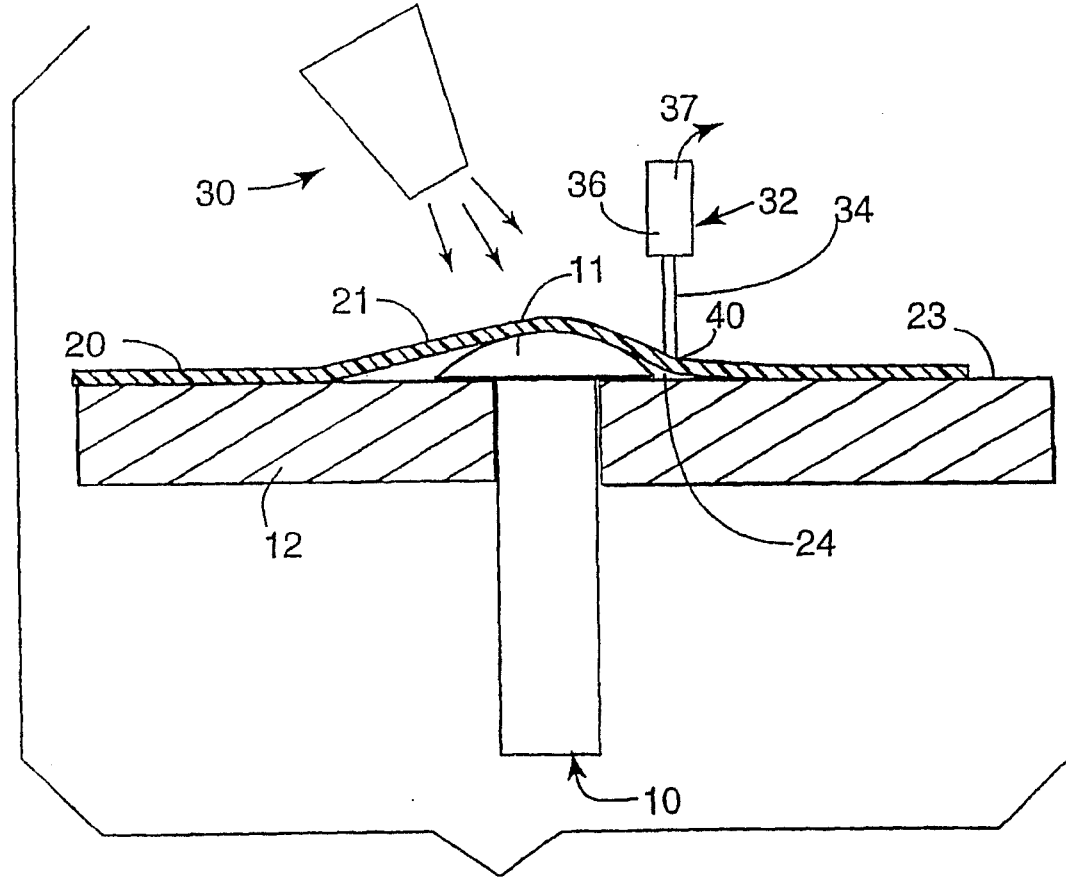


图 4

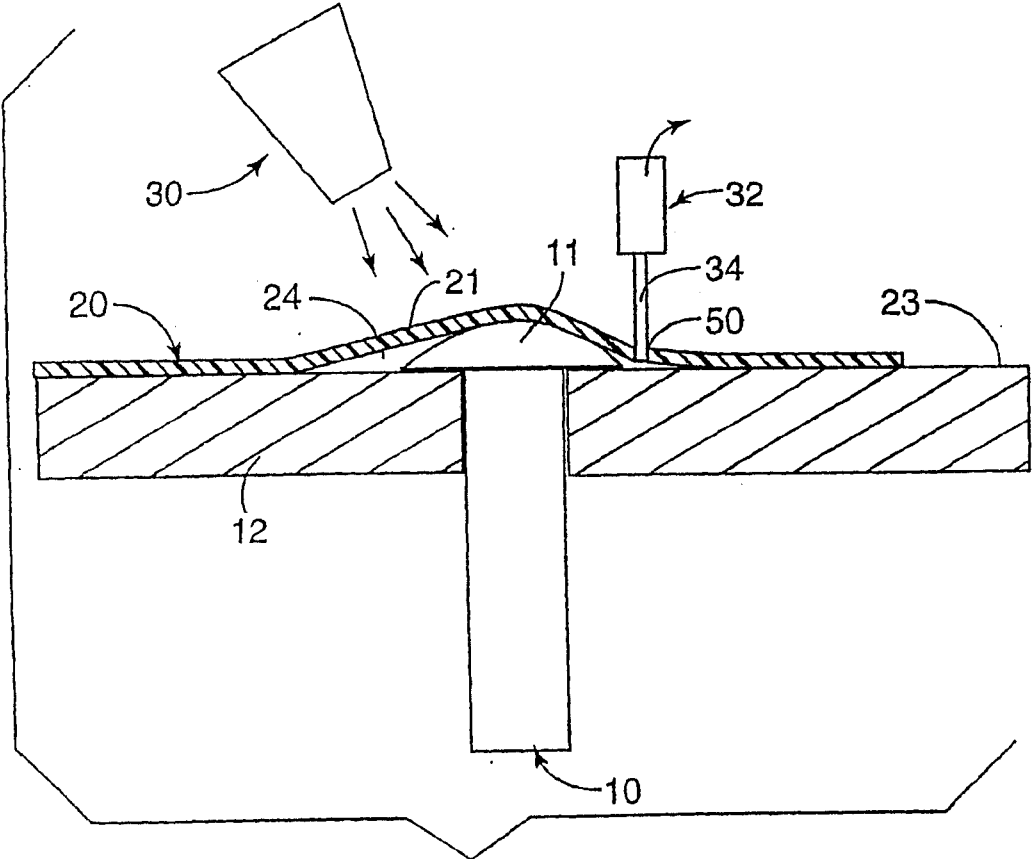


图 5

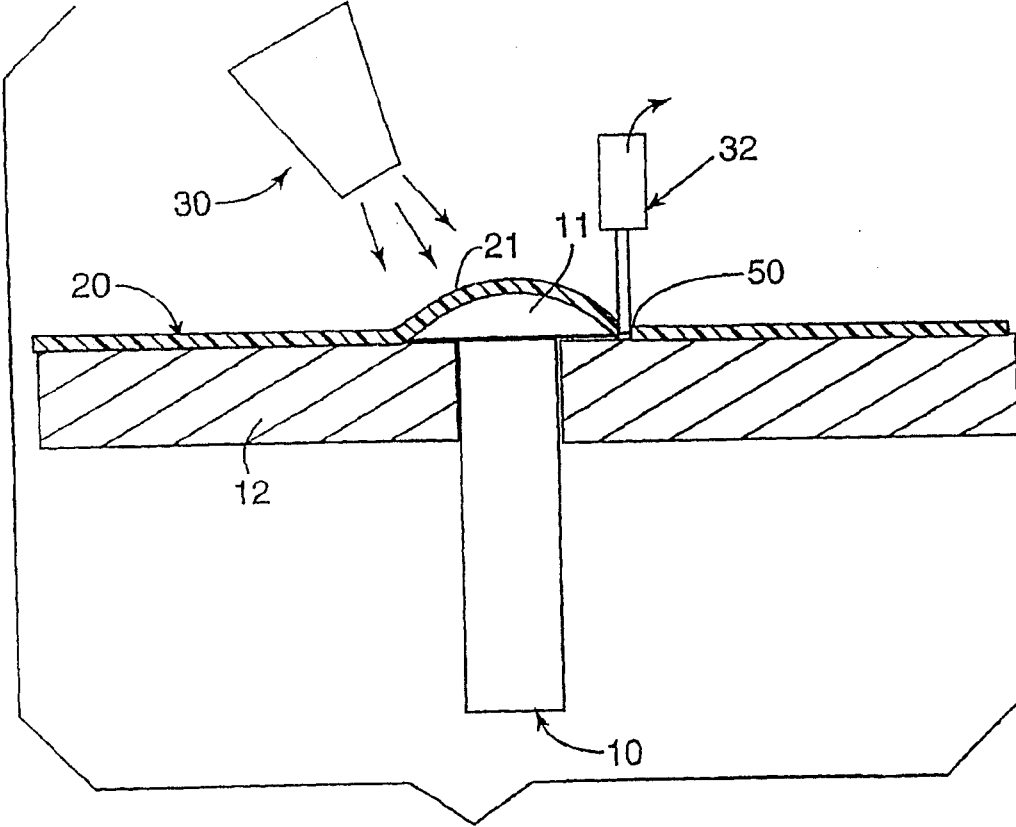


图 6

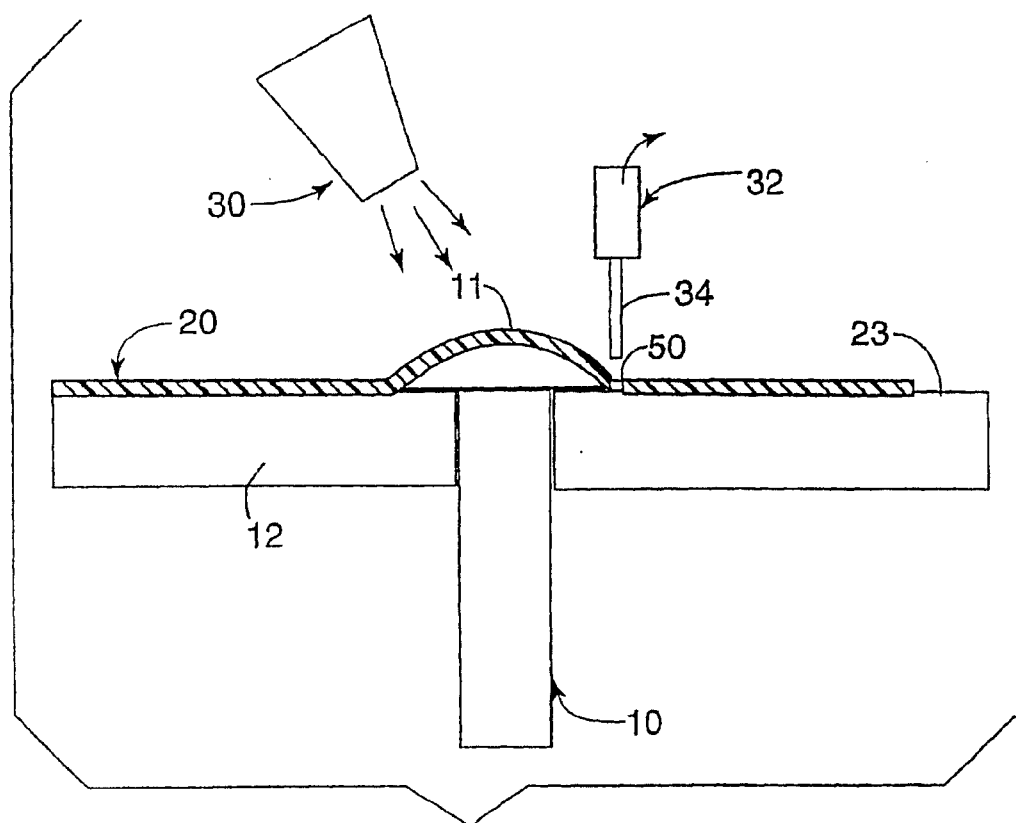


图 7

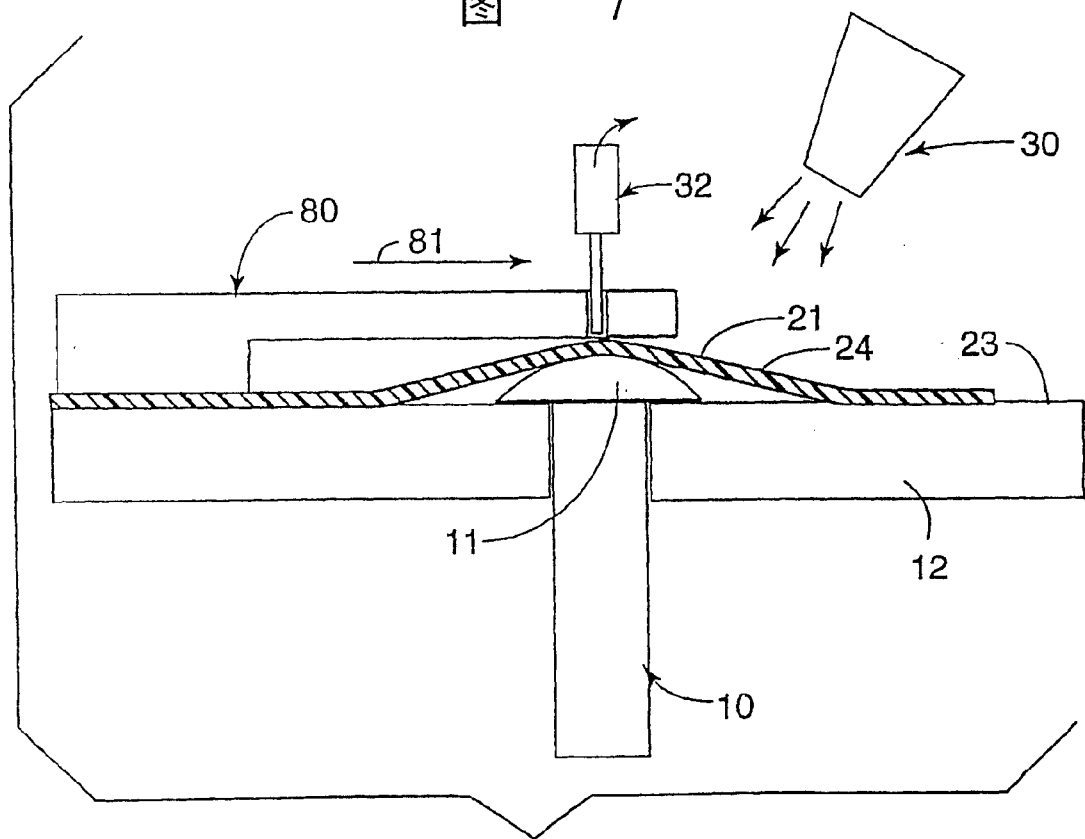


图 8

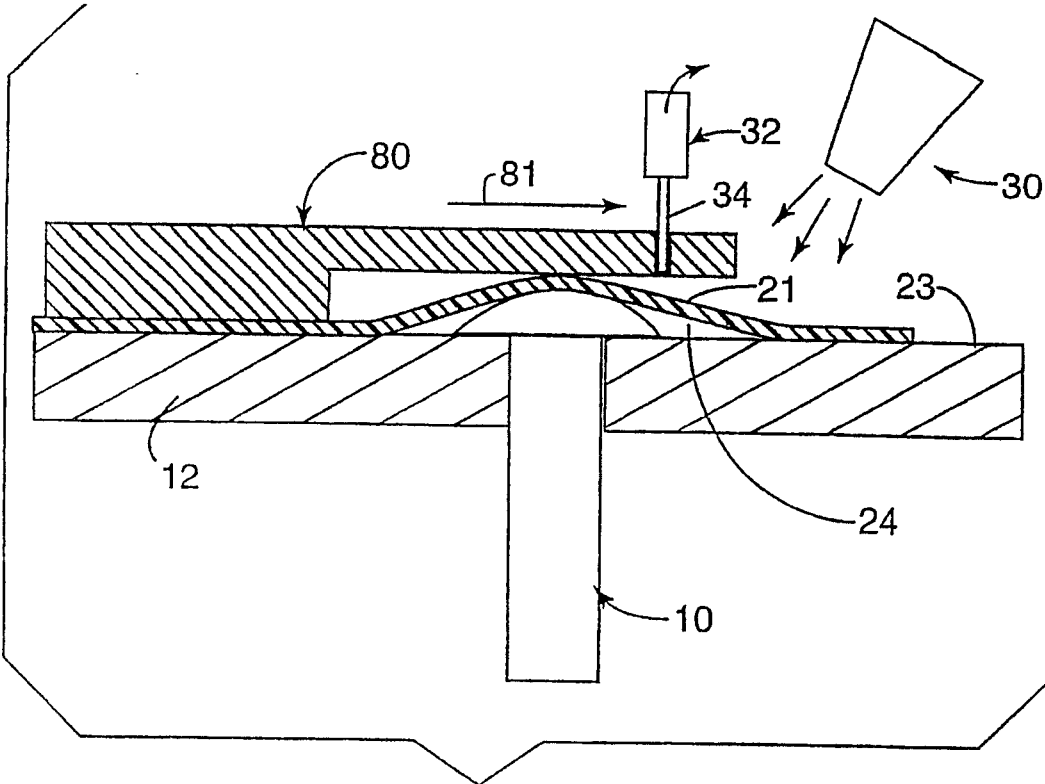


图 9

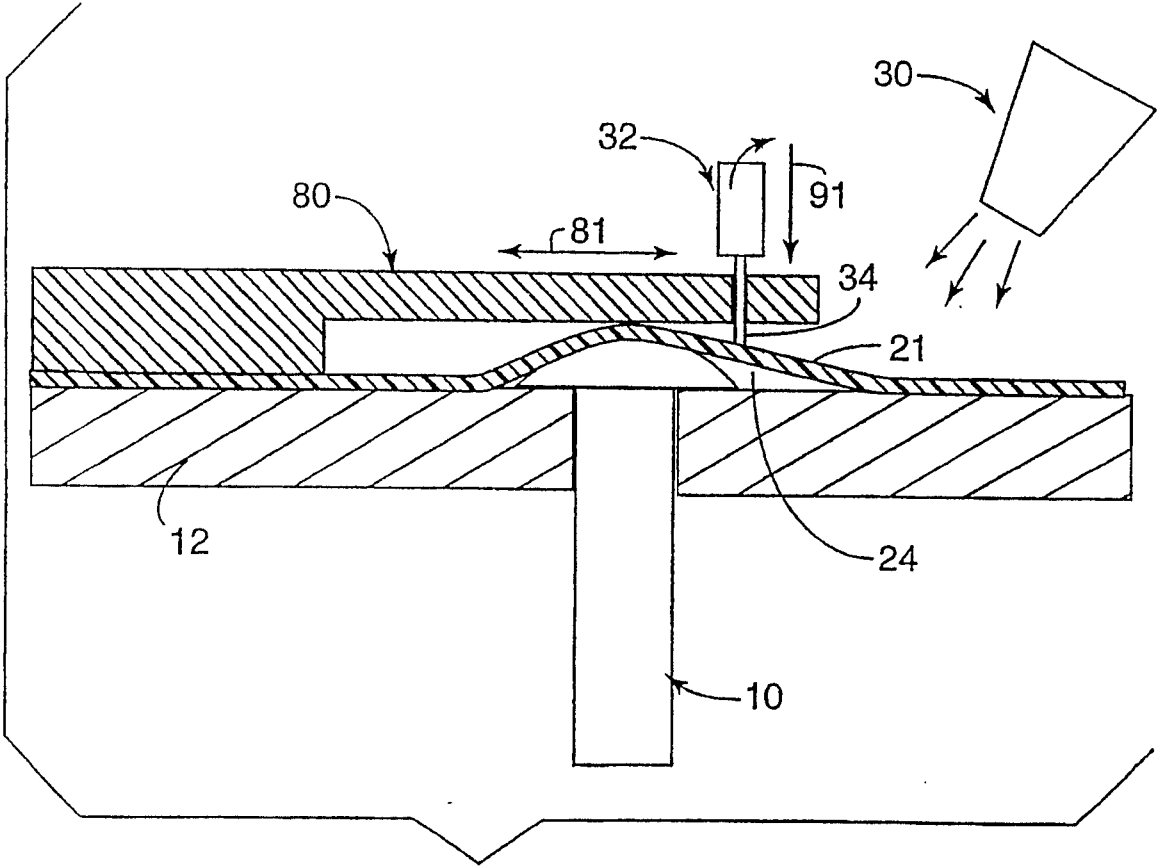


图 10

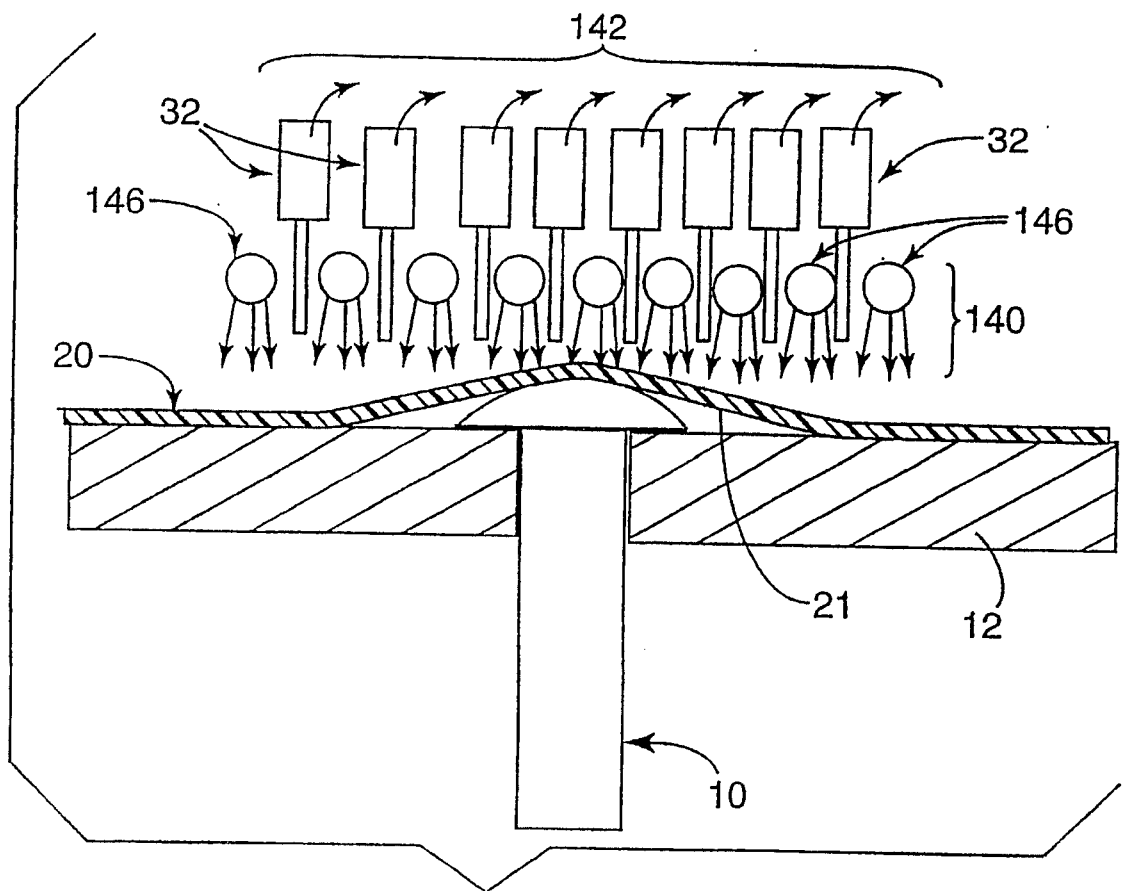


图 11

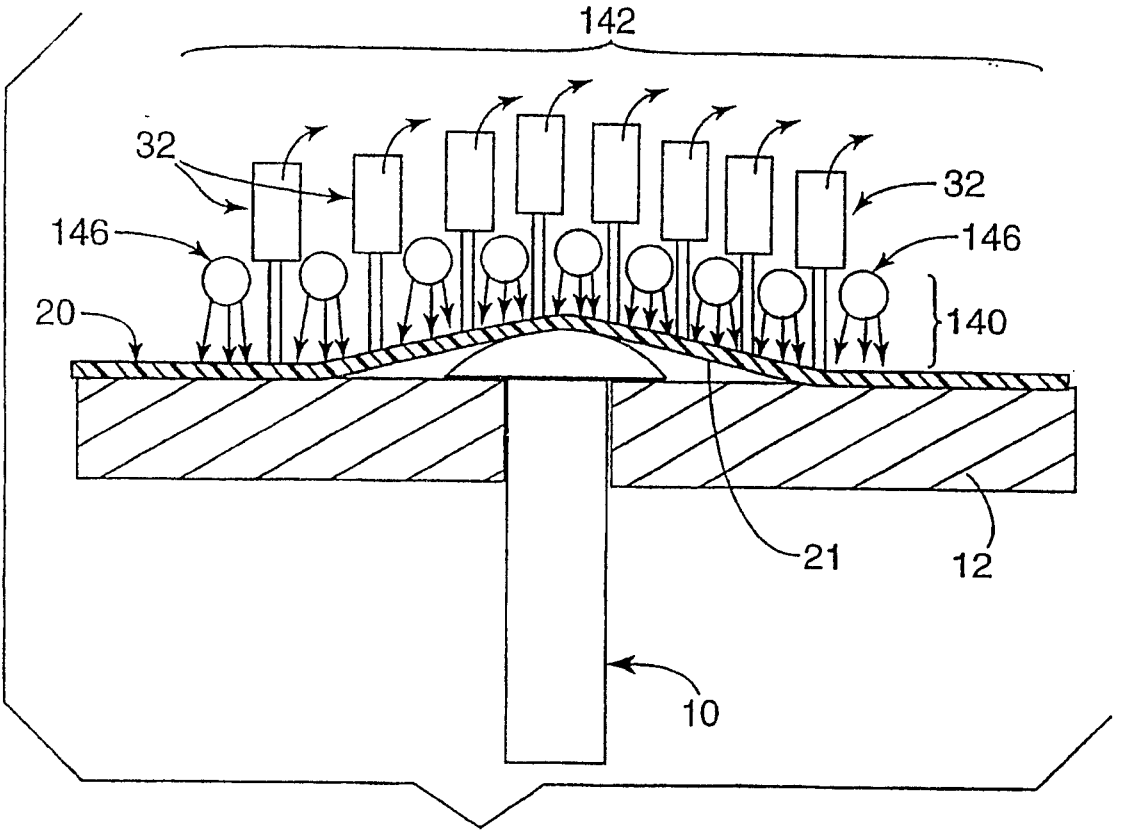


图 12

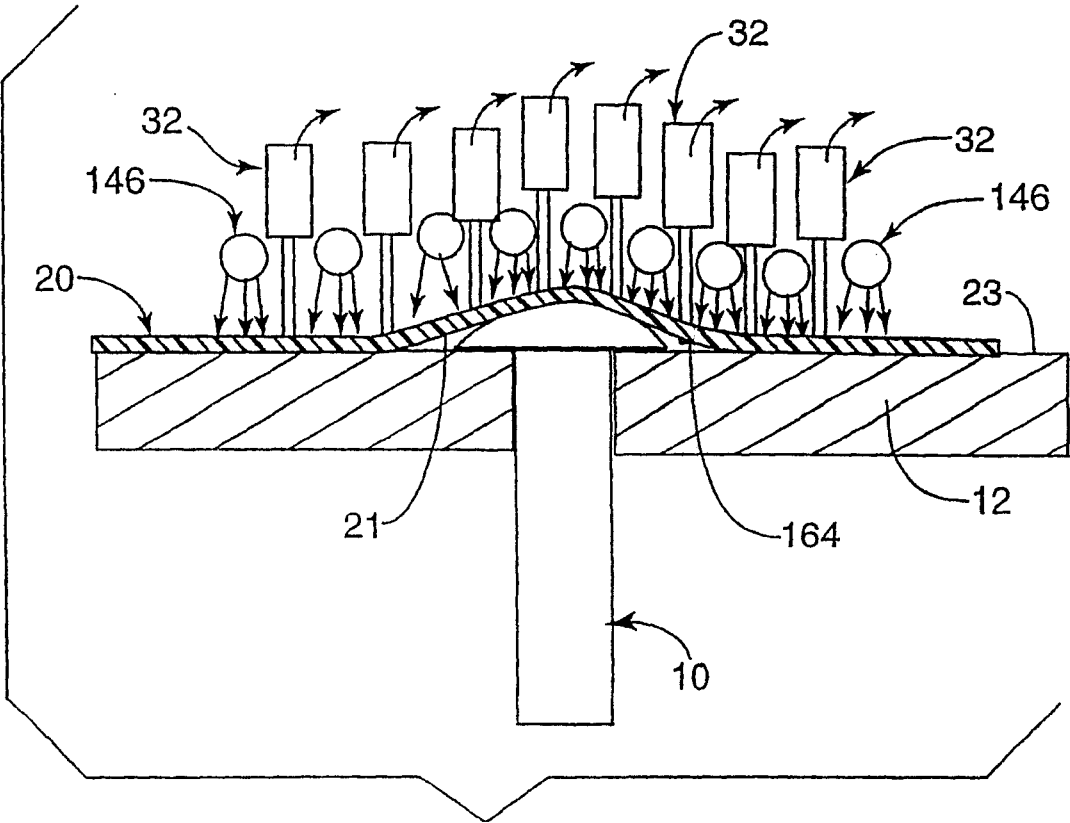


图 13

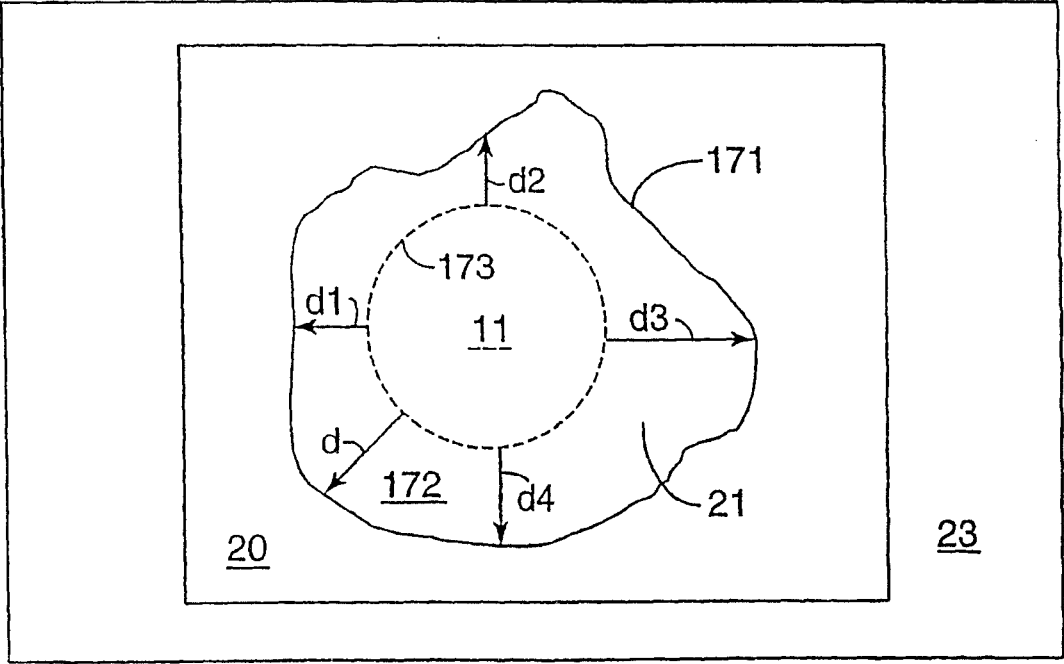


图 14